

Brief English Description of PCT International Application Number WO 01/94909 A1

The valve arrangement comprises a predetermined number of individual valve functionalities, arranged in a manner parallel to each other. A fixed connector plate (3) has a number of sample funnel tubes (6) and output connections (8) for forward transfer of the samples arranged offset from the above. A valve plate (14) with the same number of sample loops (24) for accommodating precisely measured sample amounts may be displaced linearly with respect to the connector plate. In a first position the sample loops are connected to the sample funnel tubes and in a second position with the output connections.

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



INTERNATIONAL BUREAU OF
PROTECTOR GENERAL

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
13. Dezember 2001 (13.12.2001)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 01/94909 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: G01N 1/00,
30/20

4, CH-6362 Stansstad (CH). SCHERRER, Heiner
[CH/CH]; Grabenackerstrasse 11, CH-4227 Büsserach
(CH).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/CH01/00357

(74) Anwalt: BRAUN, André; Braun & Partner, Reussstrasse
22, CH-4054 Basel (CH).

(22) Internationales Anmeldedatum:
8. Juni 2001 (08.06.2001)

(81) Bestimmungsstaaten (*national*): AE, AG, AL, AM, AT,
AT (Gebrauchsmuster), AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ,
CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, CZ (Gebrauchsmuster),
DE, DE (Gebrauchsmuster), DK, DK (Gebrauchsmuster),
DM, DZ, EC, EE, EE (Gebrauchsmuster), ES, FI, FI (Ge-
brauchsmuster), GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL,
IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU,
LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PL,
PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SK (Gebrauchsmuster),
SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA,
ZW.

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
1139/00 9. Juni 2000 (09.06.2000) CH

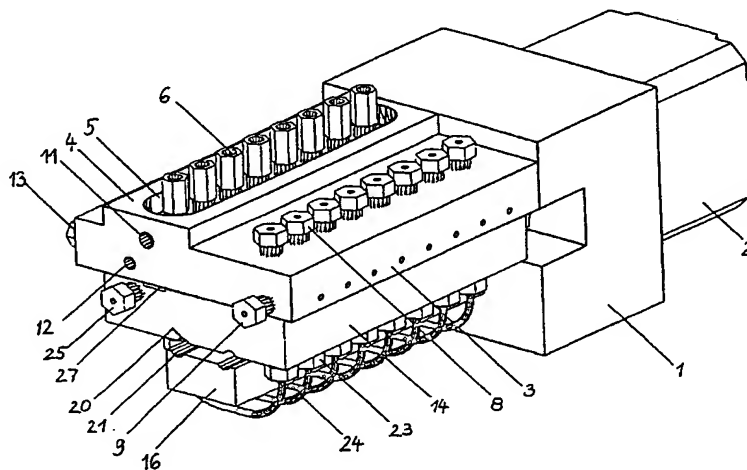
(71) Anmelder und

(72) Erfinder: CUENI, Hansjörg [CH/CH]; Rotzbergstrasse

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: VALVE ARRANGEMENT

(54) Bezeichnung: VENTILANORDNUNG



(57) Abstract: The valve arrangement comprises a predetermined number of individual valve functionalities, arranged in a manner parallel to each other. A fixed connector plate (3) has a number of sample funnel tubes (6) and output connections (8) for forward transfer of the samples arranged offset from the above. A valve plate (14) with the same number of sample loops (24) for accommodating precisely measured sample amounts may be displaced linearly with respect to the connector plate. In a first position the sample loops are connected to the sample funnel tubes and in a second position with the output connections.

(57) Zusammenfassung: Die Ventilanordnung besitzt eine vorgegebene Zahl von parallel zueinander angeordneten einzelnen ventiltfunktionen. Eine feste Anschlussplatte (3) hat eine Anzahl Probeneinfülltrichter (6) und dazu versetzt angeordnete Ausgangsanschlüsse (8) zur Weiterleitung der Proben. Eine Ventilplatte (14) mit der gleichen Zahl von Probenschleifen (24) zur Aufnahme genau abgemessener Probenmengen ist gegenüber der Anschlussplatte linear verschiebbar. In einer ersten Position sind die Probenschleifen mit den Probeneinfülltrichtern und einer zweiten Position mit den Ausgangsanschlüssen verbunden.



(84) **Bestimmungsstaaten** (*regional*): ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Ventilanordnung

- 5 Die Erfindung betrifft eine Ventilanordnung mit mehreren parallel zueinander angeordneten einzelnen Ventilfunktionen.

- Die meisten derzeit in der Analytik üblichen
10 Ventilanordnungen haben eine Reihe von Nachteilen, die sich negativ vor allem auf die Durchsatzrate, aber auch auf die Präzision der erhältlichen Mess- bzw. Analyseergebnisse auswirken. Ein weiterer Nachteil besteht darin, dass bekannte Ventilanordnungen sehr kompliziert aufgebaut und
15 deshalb störanfällig sind.

- Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Ventilanordnung bereitzustellen, welche die erwähnten Nachteile nicht aufweist.
20 Erfindungsgemäss wird dies erreicht durch eine Ventilanordnung, die sich durch die im Patentanspruch 1 angegebenen Merkmale auszeichnet. Im folgenden ist anhand der beiliegenden Zeichnungen ein bevorzugtes
25 Ausführungsbeispiel der Erfindung beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht einer Ventilanordnung nach der Erfindung

- 30 Fig. 2 eine Draufsicht auf die Ventilanordnung nach Fig. 1 in einer Position der Ventilplatte

- 2 -

Fig. 3 einen Längsschnitt entlang A-A in Fig. 2

Fig. 4 einen Längsschnitt entlang B-B in Fig. 2

5 Fig. 5 einen Querschnitt entlang C-C in Fig. 2

Fig. 6 einen Querschnitt entlang D-D in Fig. 2

Fig. 7 einen Querschnitt entlang E-E in Fig. 2

10

Fig. 8 eine weitere Draufsicht auf die Ventilanordnung
in der zweiten Position der Ventilplatte

15

Fig. 9-11 die Schnitte A-A, C-C und D-D in der zweiten
Position

Fig. 12a und 12b ein Fließschema einer
Einsatzmöglichkeit der Ventilanordnung zusammen mit
einem Selektorventil

20

Die in Fig. 1 gezeigte Ventilanordnung ist ein
Achtfachventil und besteht aus einem block- oder
plattenförmigen Träger 1, an dem die anderen Teile der
Ventilanordnung befestigt sind und der seinerseits in einem
25 Analysegerät oder dergl. befestigt ist. Der Träger besteht
aus Aluminium. Auf einer Seite des Trägers 1 ist ein
Schrittmotor 2 angebracht, der den Antrieb bzw. die
Umschaltung des Ventils bewirkt. Auf der gegenüberliegenden
Seite des Trägers 1 ist eine sich horizontal erstreckende
30 Platte 3 fest angebracht, an der sich die wesentlichen
Eingangs- und Ausgangsanschlüsse der Ventilanordnung
befinden und die deshalb im folgenden als Anschlussplatte
bezeichnet wird. Die Anschlussplatte besteht aus einem
chemisch inerten Material, z.B. aus Chromstahl.

- Auf einer Seite der Oberfläche der Anschlussplatte 3 ist in einer nach oben vorspringenden Plattform 4 ein Trog 5 ausgebildet, in dem in gleichen Abständen acht
- 5 Probeneinfülltrichter 6 für die Probeninjektion angeordnet sind. Die Abstände der Trichter 6 voneinander sind identisch mit den Rasterabständen von Mikrotiterplatten, so dass die acht Kanülen einer Achtfachpipette oder -spritze gleichzeitig die aus einer Reihe einer Mikrotiterplatte
- 10 entnommenen Proben in die acht Probeneinfülltrichter injizieren können. Die Probeneinfülltrichter befinden sich im oberen Teil von Bohrungen, die durch die Anschlussplatte hindurch zu ihrer planen Unterseite führen.
- 15 Zur Erhöhung der Seitenwände des Trogs ist ein Aufsatz 7 auf die Plattform 4 vorgesehen, dessen Funktion im folgenden näher erläutert wird.

- Parallel zur Reihe der Probeneinfülltrichter 6 ist auf der anderen Seite der Oberfläche der Anschlussplatte 3 in acht
- 20 durch die Platte zu ihrer Unterseite führenden Bohrungen eine Reihe von acht Ausgangsanschlüssen 8 angeordnet. Die Anschlüsse 8 sind als Hochdruckanschlüsse ausgebildet und dienen zur Verbindung mit Leitungen, die je nach dem
- 25 Einsatz der Ventilanordnung einzeln zu einer Reihe von Detektoren oder über ein Selektorventil zu einem Detektor, beispielsweise einem Massenspektrometer führen, wie im folgenden noch näher ausgeführt wird.

- 30 Die Reihe der Ausgangsanschlüsse 8 ist gegenüber der Reihe der Probeneinfülltrichter 6 in Längsrichtung versetzt und zwar um eine Distanz, die kleiner ist als Rastermass der Mikrotiterplatten. Im vorliegenden Fall beträgt die

- 4 -

Versetzung 2mm. Diese Distanz entspricht, wie im folgenden gezeigt wird, dem Ventilhub.

5 An der Stirnseite der Anschlussplatte 3 befinden sich noch ein weiterer Anschluss 9 und zwei Bohrungen 11,12. Der Anschluss 9 sitzt im Mündungsteil einer sich längs durch die Anschlussplatte 3 erstreckenden Bohrung 10 (s. Fig. 5-7), die mit Querbohrungen zusammen eine Ueberlaufsystem bildet und über den Anschluss 9 mit einem Abfallbehälter
10 verbunden werden kann.

Die obere Bohrung 11 führt vom Inneren des Trogs 5 nach aussen und dient ebenfalls zum Anschluss einer Ueberlaufsystem für Spülflüssigkeit aus dem Trog zu einem
15 Abfallbehälter. Wie im folgenden noch näher ausgeführt wird fällt im Trog eine grössere Menge Spülflüssigkeit an, so dass an der Bohrung 11 eine grösser dimensionierte Leitung angeschlossen werden muss.

20 Die Bohrung 12 ist in Inneren der Anschlussplatte durch die ganze Länge geführt und bildet, wie noch gezeigt wird, zusammen mit einer Anzahl von Querbohrungen eine Lösungsmitteldruckleitung, d.h. ein Zuführungssystem für Lösungsmittel, das in der Regel je nach Anwendung von einer
25 Hochdruckpumpe zugeführt wird. Auf der in Fig. 1 abgewandten Seitenfläche der Anschlussplatte 3 ist noch ein weiterer Anschluss 13 erkennbar, der mit zwei weiteren Anschlüssen zu dem erwähnten Zuführungssystem für das unter Druck geförderte Lösungsmittel gehört.

30

In der Draufsicht der Fig. 2 ist die Versetzung der Probeneinfülltrichter 6 und der Ausgangsanschlüsse 8 erkennbar. Ausserdem sind die drei zur

- 5 -

Lösungsmitteldruckleitung 12 gehörenden Anschlüsse 13 erkennbar.

Weitere im Inneren der Anschlussplatte 3 verlaufende Verbindungskanäle, sind in den verschiedenen

5 Schnittzeichnungen der Fig.4-7 sichtbar und werden im weiteren Verlauf der Beschreibung erklärt.

Unter der Anschlussplatte 3 ist eine schieber- oder schlittenförmige Ventilplatte 14 angeordnet, die durch den
10 Schrittmotor 2 relativ zur Anschlussplatte 3 in Längsrichtung zwischen zwei Positionen hin und her geschoben wird.

Unterhalb der Ventilplatte befindet sich eine Lagerplatte
15 16, die fest mit der Anschlussplatte 3 verbunden ist. In Fig. 3 ist sichtbar wie die Lagerplatte 16 an der Anschlussplatte 3 mittels Schrauben 18 befestigt ist. Zwischen der Lagerplatte 16 und der Ventilplatte 14 ist ein Kugellager angeordnet, das aus Kugeln 19 besteht, die in
20 zwei oberen, sich über die ganze Länge der Unterseite der Ventilplatte 14 erstreckenden, parallelen Rillen 20 und entsprechenden unteren Rillen 21 in der Oberfläche der Lagerplatte 16 gelagert sind.

25 Die Ventilplatte ist auf ihrer Unterseite mit zwei Reihen 22,23 von je acht Hochdruckanschlüssen versehen, die jeweils im unteren Teil von gerade durch die Ventilplatte zu ihrer Oberfläche führenden Bohrungen sitzen. Die eine der beiden Reihen von Anschlüssen 22 liegt in einer Ebene
30 mit den Einfülltrichtern 6, die andere Reihe von Anschlüssen 23 liegt in einer Ebene mit den Ausgangsanschlüssen 8. Die einzelnen Anschlüsse innerhalb der beiden Reihen haben voneinander wiederum dieselben Abstände wie die Probeneinfülltrichter oder die

- 6 -

Ausgangsanschlüsse, d.h. den von der Mikrotiterplatte her vorgegebenen Rasterabstand der Probenbehälter. Die beiden Anschlussreihen 22,23 in der Ventilplatte sind, anders als in der Anschlussplatte 3 nicht in Längsrichtung
5 gegeneinander versetzt.

Jeweils zwei einander gegenüberliegende Anschlüsse der beiden Reihen sind durch unterhalb der Lagerplatte hindurchführende, exakt gleich lange, bogenförmige
10 Leitungen miteinander verbunden, welche Probenschleifen 24 darstellen. Die Probenschleifen 24 dienen dem genauen Abmessen der Probenmengen, die einem Detektor zugeführt werden.

15 An der Stirnseite der Ventilplatte 14 befindet sich ein Hochdruckanschluss 25, der in der Mündung einer sich über annähernd die ganze Länge der Ventilplatte erstreckenden Bohrung 26 sitzt. Die Bohrung 26 (s.Fig. 5-7) bildet zusammen mit Querbohrungen, eine Spülleitung, d.h. ein
20 Zuleitungssystem für Spülflüssigkeit zu den Einfülltrichtern in einer der beiden Ventilpositionen, wie nachfolgend noch näher erläutert wird.

In der oberen Fläche der Ventilplatte befinden sich im
25 Bereich der Mündungen der zu den Anschlussreihen 22,23 gehörenden Bohrungen in zwei parallelen Nuten angeordnete Dichtungstreifen 27, durch die mittels des Anpressdrucks, mit dem die Ventilplatte durch die Verschraubung der Lagerplatte 16 mit der Anschlussplatte 3 gegen die letztere
30 gedrückt wird, die Abdichtung der einzelnen Kanäle voneinander sicher gewährleistet ist.

Die beiden Positionen, welche die Ventilplatte einnehmen kann, entsprechen der erwähnten Längsversetzung zwischen

- 7 -

- den Probeneinfülltrichtern 6 und den Ausgangsanschlüssen 8. Diese Versetzung beträgt im vorliegenden Ausführungsbeispiel 2 mm. Die beiden Anschlussreihen 22,23 in der Ventilplatte können also entweder mit den
- 5 Probeneinfülltrichtern 6 oder mit den Ausgangsanschlüssen 8 in Übereinstimmung, d.h. also in Verbindung gebracht werden. Dies wird im folgenden anhand der Schnittdarstellungen der Fig.4-7 näher erläutert.
- 10 In der in Fig.4 im Längsschnitt gezeigten Position der Ventilplatte 14 sind die Probeneinfülltrichter 6 mit der Anschlussreihe 22 der Probenschleifen 24 in Verbindung. Gleichzeitig sind die Mündungen der Spülleitung 26 an der Berührungsfläche zwischen Anschlussplatte und Ventilplatte
- 15 geschlossen. Dies ist aus den in Fig. 5-8 gezeigten Querschnitten ebenfalls ersichtlich, die auch die Situation auf der anderen Seite, d.h. bei den Ausgangsanschlüssen und der Anschlussreihe 23, zeigen. Der in Fig. 5 gezeigte Schnitt C-C führt durch die Mittelebene der ersten
- 20 Querboreung der Lösungsmitteldruckleitung, die mit einem der Aussenanschlüsse 13 coaxial verläuft. Der zur Berührungsfläche führende Kanal ist in dieser Position geschlossen. Auf der anderen Seite liegt in dieser Schnittebene die Achse des ersten Ausgangsanschlusses 8,
- 25 dessen Mündung an der Unterseite der Anschlussplatte ebenfalls geschlossen ist.

- Der in Fig. 6 gezeigte Schnitt D-D führt durch die Achse des zweiten Probeneinfülltrichters und zeigt, dass dieser
- 30 Trichter mit dem entsprechenden Anschluss der Reihe 22 in der Ventilplatte in Verbindung ist. Auf der anderen Seite der Schleife ist der entsprechende Anschluss der Reihe 23 mit dem Ueberlaufsystem in Verbindung. Somit kann also in dieser Position mit einer Spritze eine Probe in den

- 8 -

Probeneinfülltrichter gefüllt und mit dieser Probe die Probenschleife gefüllt werden. Eine überschüssige Probenmenge gelangt in das Ueberlaufsystem. Da in dieser Position alle acht Probeneinfülltrichter 6 in gleicher
5 Weise mit den Probenschleifen verbunden sind, können alle acht Probenschleifen gleichzeitig gefüllt werden.

Der in Fig. 7 gezeigte Schnitt E-E zeigt schliesslich, dass in dieser Position auch das Spülsystem an der
10 Berührungsfläche zwischen Anschlussplatte 3 und Ventilplatte 14 geschlossen ist.

Die Situation in der zweiten Position der Ventilplatte ist in den Fig. 8-11 gezeigt. In der Draufsicht der Fig. 8 ist
15 ersichtlich, dass nunmehr die Ausgangsanschlüsse 8 mit der Anschlussreihe 23 Deckung ist, während sich die Probeneinfülltrichter 6 nicht mit der Anschlussreihe 22 decken. In dem in Fig. 9 gezeigten Längsschnitt A-A ist dies erkennbar. Die Anschlussreihe 22 ist nunmehr mit der
20 Druckleitung 12 in Verbindung. Der durch die erste Querbohrung der Druckleitung verlaufende Querschnitt C-C (vgl. Fig. 5) zeigt nun in Fig. 10, dass die erste Probenschleife mit dem Drucksystem und auf der anderen Seite mit dem Ausgangsanschluss in Verbindung ist. In
25 dieser Position wird also der Ausgangsanschluss 8 einem Detektor zugeführt.

Gleichzeitig sind, wie in dem in Fig. 11 gezeigten Schnitt D-D ersichtlich, die Probeneinfülltrichter 6 mit dem
30 Spülsystem in Verbindung. Das über das Spülsystem zugeführte Lösungsmittel spült den Probeneinfülltrichter. Gleichzeitig werden auch die Kanülen gespült, die zu diesem Zweck noch in der Einfüllposition verbleiben, bis der Spülvorgang beendet ist. Der Spülvorgang ist früher

- 9 -

abgeschlossen als die Probenentnahmesequenz, so dass die Achtfachspritze bereits wieder gefüllt und in die Einfüllposition gebracht werden kann. Sobald die Probenentnahme beendet ist, wird die Ventilplatte wieder in
5 die erste Position geschaltet, in der ohne Verzögerung die Füllung der Probenschleifen mit den nächsten Proben erfolgt.

Eine Möglichkeit des Einsatzes der Ventilanordnung ist im
10 Fliessschema der Fig.14 gezeigt. Die erfindungsgemäße Ventilanordnung arbeitet mit einem handelsüblichen Selektorventil zusammen. Die Ausgangsanschlüsse 8 sind über einzelne Leitungen mit den einzelnen Eingängen 2-11 des Selektors verbunden. Der Ausgang des Selektors ist mit
15 einem Detektor, beispielsweise einem Massenspektrometer verbunden. Die Lösungsmittelpumpe ist gleichzeitig mit der Lösungsmitteldruckleitung 12 und mit mindestens einem einzelnen Eingang des Selektors verbunden.

20 In der in Fig. 12a dargestellten ersten Position der erfindungsgemäßen Ventilanordnung sind, wie schon beschrieben, die Probeneinfülltrichter 6 über die Probenschleifen 24 mit dem Überlaufsystem verbunden. In dieser Position erfolgt die gleichzeitige Aufgabe von acht
25 Proben mittels einer Achtfachspritze, die durch die Funktionsbezeichnung „INJECT“ angedeutet ist. Die überschüssige Menge gelangt über das Überlaufsystem zu einem mit „WASTE“ bezeichneten Abfallbehälter. Die Verbindungen der Lösungsmitteldruckleitung sind in dieser
30 Position in der Ventilanordnung geschlossen. Ebenso die Verbindungen der Spülleitung. Hingegen besteht eine Verbindung zwischen der Pumpe und dem Selektor, so dass dem Massenspektrometer reines Lösungsmittel zugeführt wird, mit dem eine Nullmessung erfolgen kann.

- 10 -

Die in Fig. 12b gezeigte zweite Position bringt die Lösungsmitteldruckleitung mit den Probenschleifen und deren Ausgangsanschlüsse mit dem Selektorventil in Verbindung.

- 5 Das Selektorventil kann durch Weiterschaltung auf die Position 2-11 die einzelnen Proben auf den Probenschleifen hintereinander abrufen und dem Massenspektrometer zuführen.

- 10 Während dies abläuft, findet auf der Eingangsseite des erfindungsgemäßen Ventils die Spülung der Probeneinfülltrichter 6 und der Spritzenkanülen statt. Die Probeneinfülltrichter 6 sind mit dem durch „CLNINJ“ bezeichneten Spülsystem verbunden. Die Spülflüssigkeit fließt aus dem Trog 5 in den „WASTE“ ab. Wenn die letzte
15 Probenschleife in Richtung Massenspektrometer geleert ist, ist die Eingangsseite bereit für die nächste Probenaufgabe, die in sehr kurzer Zeit erfolgt. Das Selektorventil kann also nach sehr kurzer Verzögerung bereits die nächste Probe dem Massenspektrometer zuführen.

20

Auf diese Weise erhält das Massenspektrometer eine ununterbrochene Folge von Proben mit vernachlässigbarer Verzögerung zwischen jedem Achterblock. Dies ergibt eine nie zuvor erreichte Durchsatzrate.

25

Patentansprüche

1. Ventilanordnung mit einer vorgegebenen Zahl von parallel
zueinander angeordneten einzelnen Ventilfunktionen,
5 gekennzeichnet durch eine feste Anschlussplatte mit der
gleichen vorgegebenen Zahl von Probeneinfülltrichtern
und der gleichen vorgegebenen Zahl von versetzt zu den
Probeneinfülltrichtern angeordneten Ausgangsanschlüssen
zur Weiterleitung der Proben und eine mit der gleichen
10 vorgegebenen Zahl von Probenschleifen zur Aufnahme genau
abgemessener Probenmengen versehenen Ventilplatte, die
zwischen einer ersten Position, in welcher die
Probenschleifen mit den Probeneinfülltrichtern verbunden
sind, und einer zweiten Position, in welcher die
15 Probenschleifen mit den Ausgangsanschlüssen verbunden
sind, linear verschiebbar ist.
2. Ventilanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
dass in der ersten Position der Ventilplatte die
20 Probenschleifen ausgangsseitig mit einer
Ueberlaufleitung verbunden sind.
3. Ventilanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
dass in der zweiten Position der Ventilplatte die
25 Probenschleifen eingangsseitig mit einer
Lösungsmitteldruckleitung und gleichzeitig die
Probeneinfülltrichter mit einem Spülsystem verbunden
sind.
- 30 4. Probenverarbeitungssystem gekennzeichnet durch eine
Ventilanordnung nach einem der Ansprüche 1-3, deren
Ausgangsanschlüsse einzeln mit den Eingängen eines
ausgangsseitig mit einem Detektor verbundenen
Selektorventils verbunden sind.

1 / 6

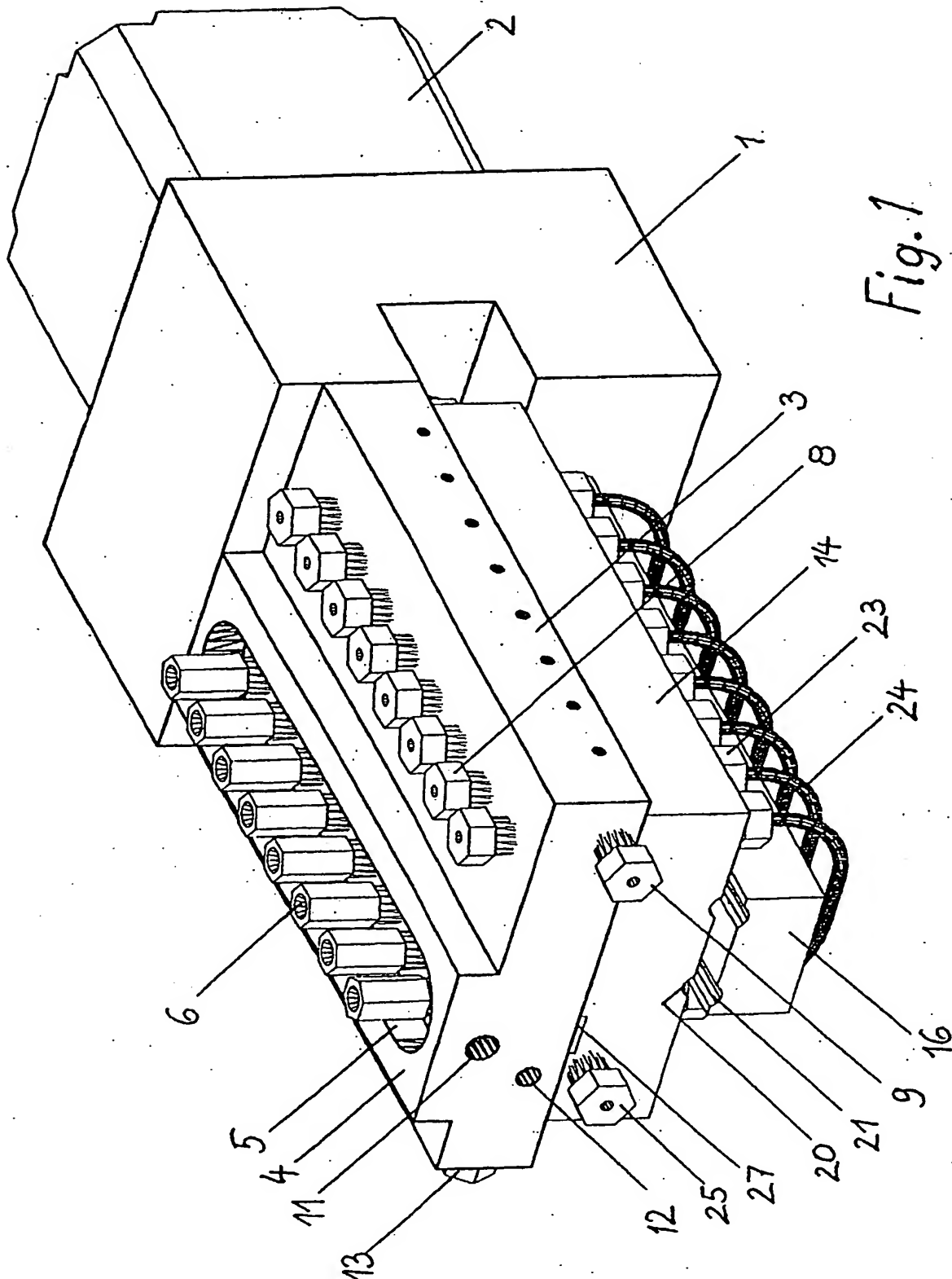
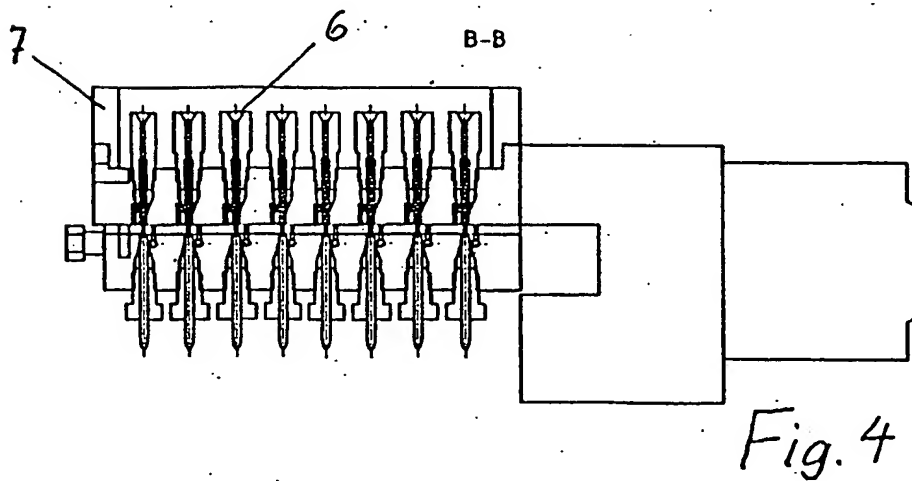
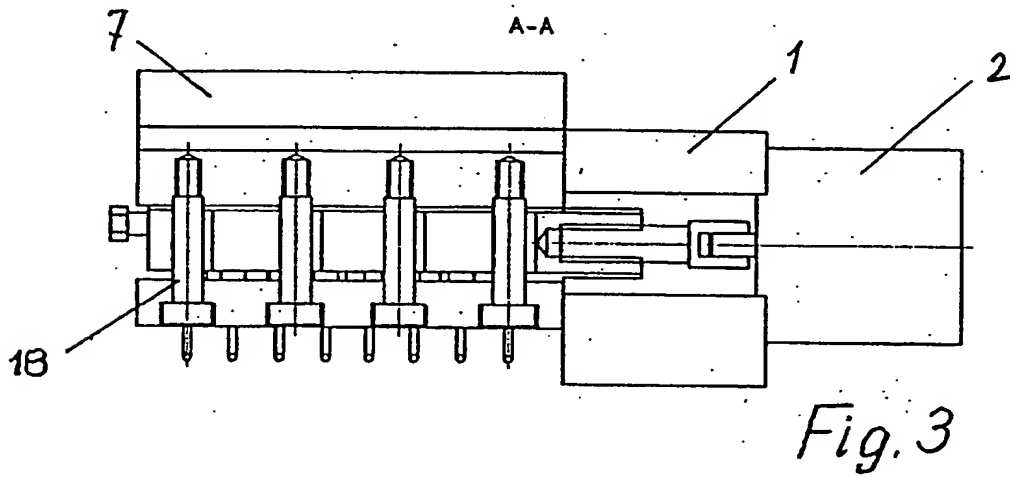
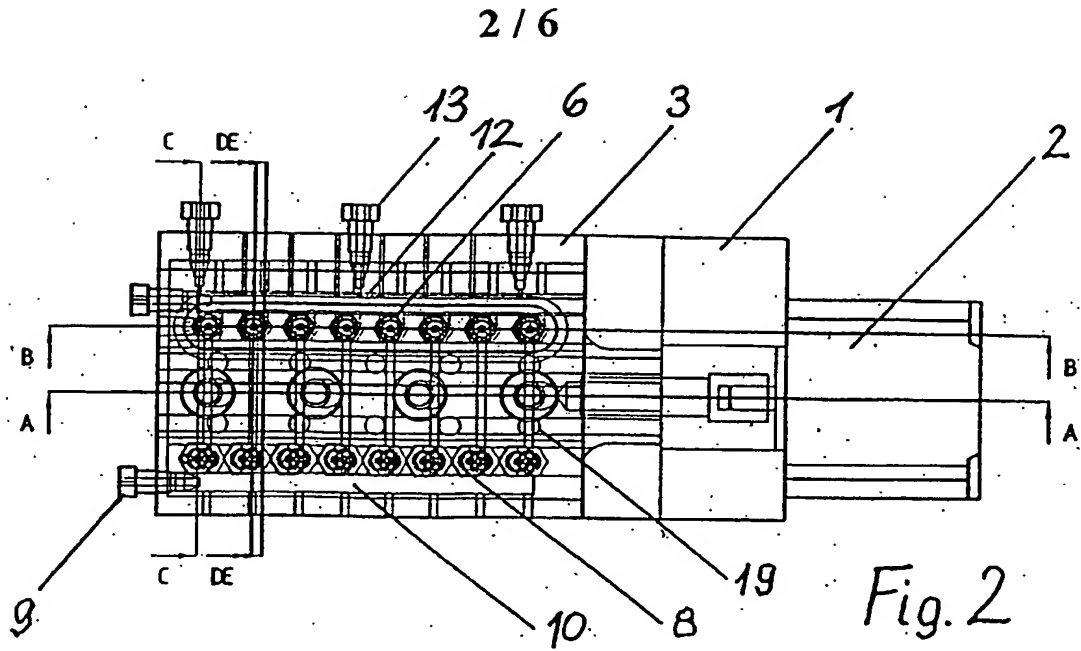


Fig. 1

ERSATZBLATT (REGEL 26)



ERSATZBLATT (REGEL 26)

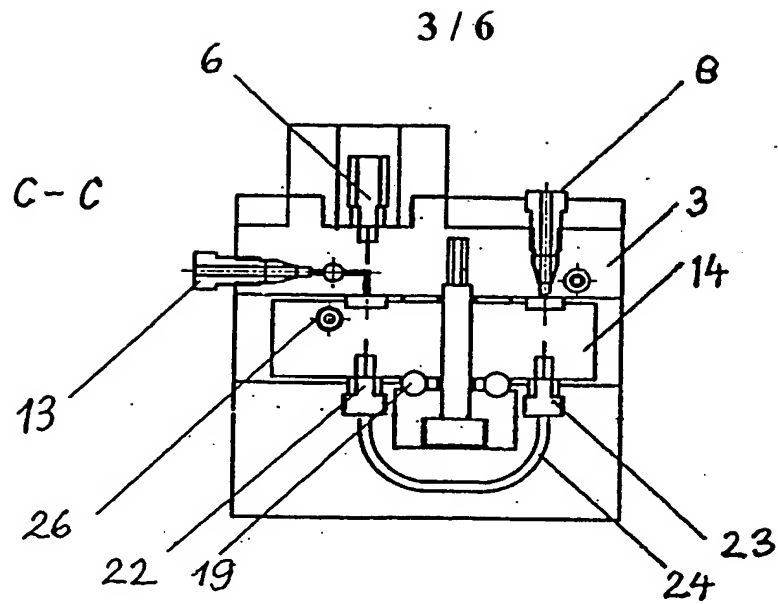


Fig. 5

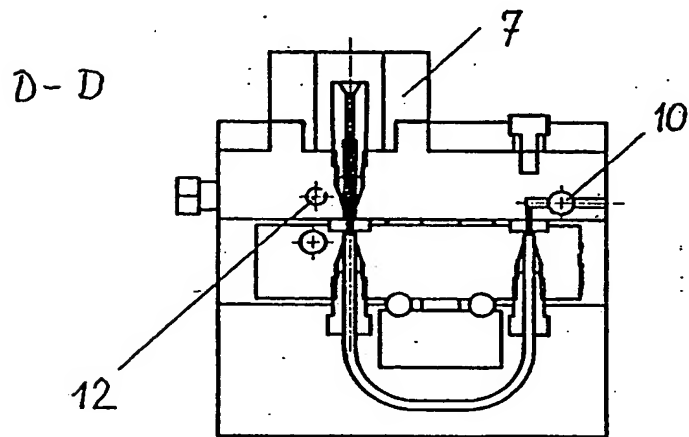


Fig. 6

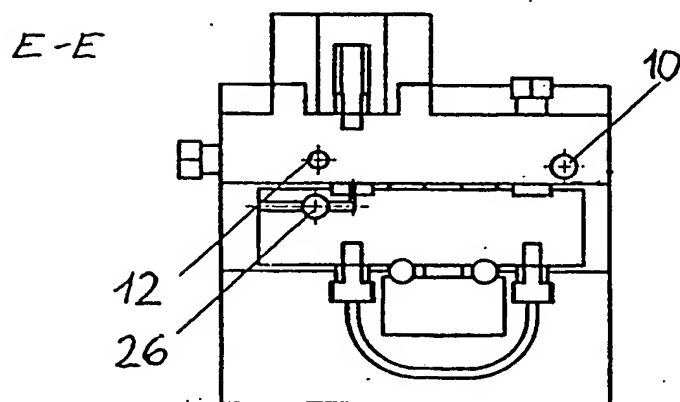
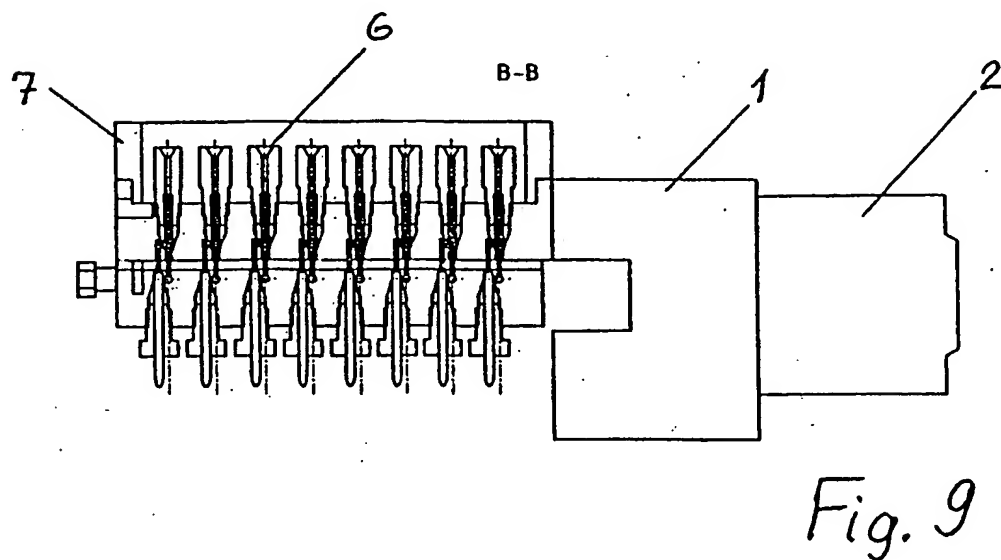
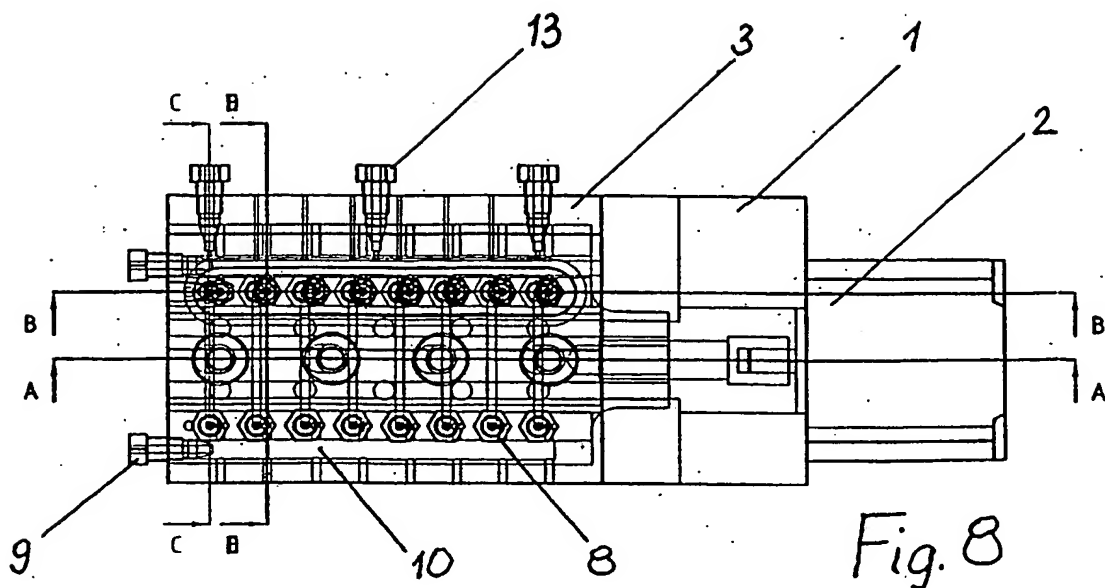


Fig. 7

4 / 6



5 / 6

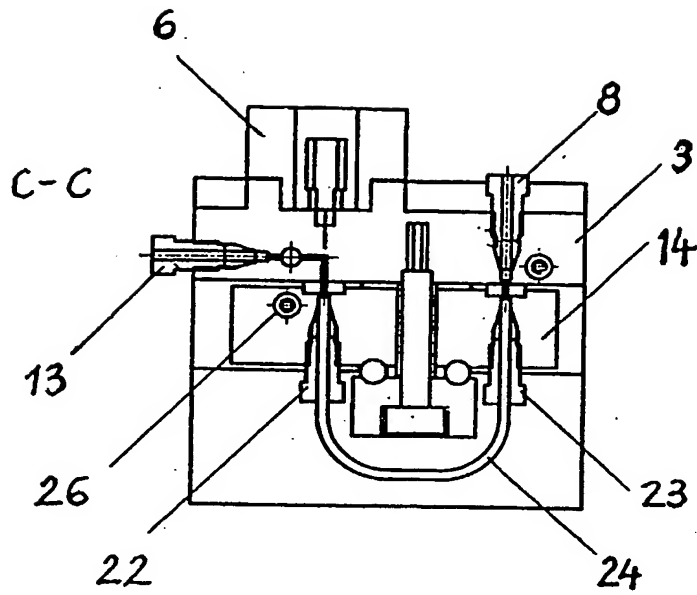


Fig. 10

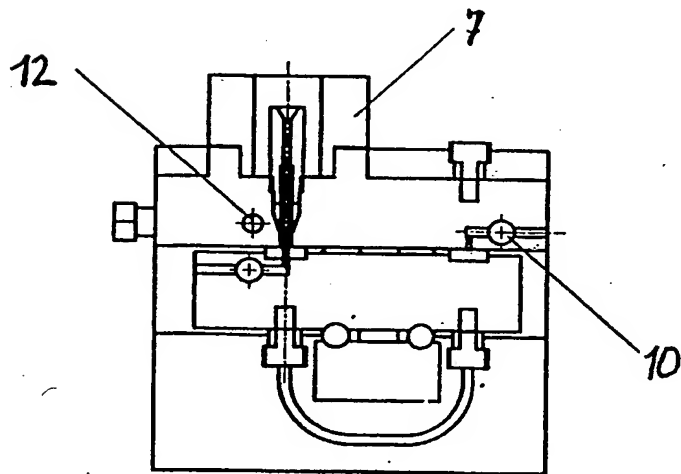
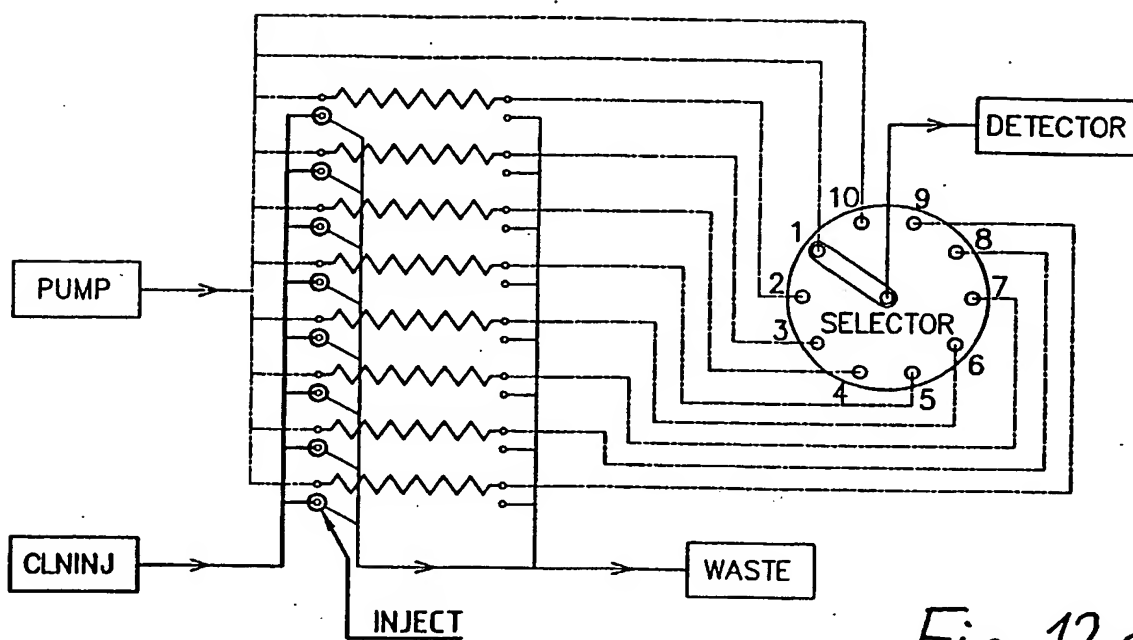
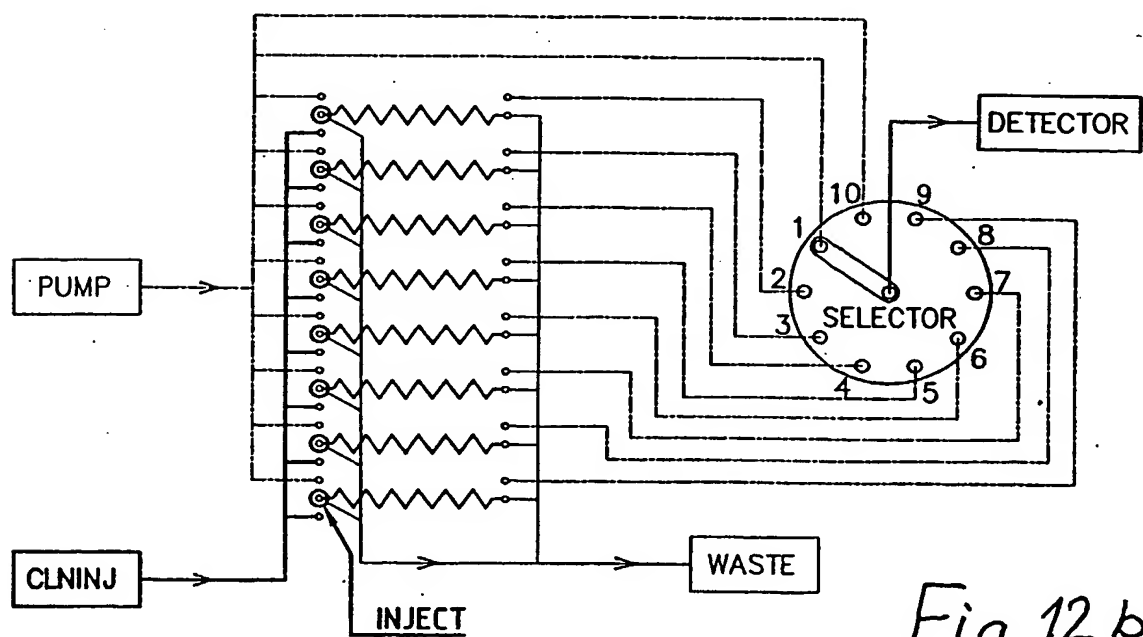


Fig. 11

6/6

*Fig. 12 a**Fig. 12 b*

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/CH 01/00357

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 IPC 7 G01N1/00 G01N30/20

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 G01N

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ, INSPEC, COMPENDEX

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 3 916 465 A (JONES A WILLIAM) 4 November 1975 (1975-11-04) column 1, line 59 -column 4, line 18	1-4
A	WO 00 31528 A (ANALYTICON AG ;BINKELE JOERG (DE); GUMM HOLGER (DE); GOD RALF (DE)) 2 June 2000 (2000-06-02) page 7, line 1 -page 11, line 21; figure 1	1-4
A	US 3 201 971 A (RICHARD VILLALOBOS) 24 August 1965 (1965-08-24) figures 1,2	1-4
A	GB 890 158 A (BECKMAN INSTRUMENTS INC) 28 February 1962 (1962-02-28) claim 9	1

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *8* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

12 September 2001

Date of mailing of the international search report

26/11/2001

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Thomte, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/CH 01/00357

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 3916465 A	04-11-1975	US 3800602 A	02-04-1974
WO 0031528 A	02-06-2000	DE 29910725 U	12-08-1999
		AU 1560600 A	13-06-2000
		DE 19957490 A	29-06-2000
		EP 1131627 A	12-09-2001
US 3201971 A	24-08-1965	NONE	
GB 890158 A	28-02-1962	NONE	

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (July 1992)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/CH 01/00357

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 IPK 7 G01N1/00 G01N30/20

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 IPK 7 G01N

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ, INSPEC, COMPENDEX

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 3 916 465 A (JONES A WILLIAM) 4. November 1975 (1975-11-04) Spalte 1, Zeile 59 - Spalte 4, Zeile 18	1-4
A	WO 00 31528 A (ANALYTICON AG ; BINKELE JOERG (DE); GUMM HOLGER (DE); GOD RALF (DE)) 2. Juni 2000 (2000-06-02) Seite 7, Zeile 1 - Seite 11, Zeile 21; Abbildung 1	1-4
A	US 3 201 971 A (RICHARD VILLALOBOS) 24. August 1965 (1965-08-24) Abbildungen 1,2	1-4
A	GB 890 158 A (BECKMAN INSTRUMENTS INC) 28. Februar 1962 (1962-02-28) Anspruch 9	1

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

12. September 2001

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

26/11/2001

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Thomte, M

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/CH 01/00357

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 3916465 A	04-11-1975	US 3800602 A	02-04-1974
WO 0031528 A	02-06-2000	DE 29910725 U	12-08-1999
		AU 1560600 A	13-06-2000
		DE 19957490 A	29-06-2000
		EP 1131627 A	12-09-2001
US 3201971 A	24-08-1965	KEINE	
GB 890158 A	28-02-1962	KEINE	

